

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-44519

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 02 D 29/06	G	9248-3G		
F 02 B 75/06		9247-3G		
F 02 D 41/04	3 3 0 J	9039-3G		
45/00	3 1 2 A	8109-3G		
	S	8109-3G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁) 最終頁に続く

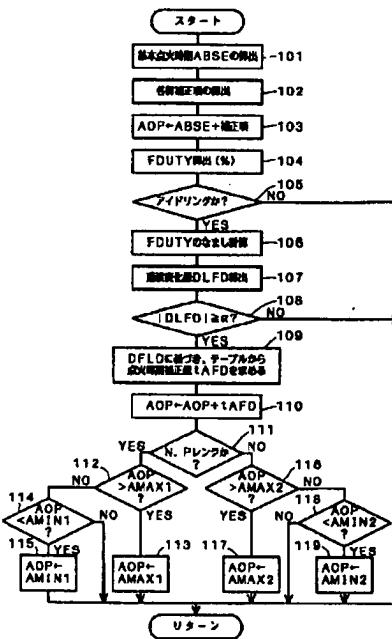
(21)出願番号	特願平3-208119	(71)出願人	000004260 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成3年(1991)8月20日	(72)発明者	中井 一弘 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電 装株式会社内
		(72)発明者	川合 勝彦 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電 装株式会社内
		(74)代理人	弁理士 足立 効

(54)【発明の名称】 内燃機関の回転変動防止装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】間欠的電気負荷が発生した場合にも、内燃機関の回転変動を防止し得る内燃機関の回転変動防止装置を提供する。

【構成】ステップ104では、発電機の出力状態を示す界磁コイルの電流の変化によりデューティ値FDUTYが算出され、ステップ106では、デューティ値のなまし計算が行われ、ステップ107では、過渡変化量DLFDが算出される。ステップ108で、過渡変化量DLFDが予め定める値 $\alpha$ 以上であることが判別されると、ステップ109で、得られたDLFDに基づいて、記憶テーブルから点火時期補正量tAFDが求められ、ステップ110で、最終点火時期AOPに補正量tAFDが加算される。又上記点火時期補正手段に代えて、燃料補正手段により同様にして燃料補正量を求め、目的に合致させることも可能である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の運転状態に応じて、点火時期を制御する点火時期制御手段と、内燃機関により駆動され、かつバッテリおよび車両の電気機器に電力を供給する発電機と、前記電気機器の電気負荷の変動により生じる前記発電機の回転負荷の過渡的変化を検出する過渡的負荷変化検出手段と、前記過渡的負荷変化検出手段により前記発電機の回転負荷の過渡的変化が検出されたとき、前記点火時期制御手段により制御される点火時期を、回転負荷が増大する場合にはその変化量に基づいて進角させ、回転負荷が減少する場合にはその変化量に基づいて遅角させる点火時期補正手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の回転変動防止装置。

【請求項2】 内燃機関の運転状態に応じて、燃料の噴射量を制御する燃料噴射量制御手段と、内燃機関により駆動され、かつバッテリおよび車両の電気機器に電力を供給する発電機と、前記電気機器の電気負荷の変動により生じる前記発電機の回転負荷の過渡的変化を検出する過渡的負荷変化検出手段と、前記過渡的負荷変化検出手段により前記発電機の回転負荷の過渡的変化が検出されたとき、前記燃料噴射量制御手段により制御される燃料噴射量を、回転負荷が増大する場合にはその変化量に基づいて増大させ、回転負荷が減少する場合にはその変化量に基づいて減少させる燃料噴射量補正手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の回転変動防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、発電機の負荷の変動に起因して生じる内燃機関の回転数の変動を防止するようにした内燃機関の回転変動防止装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 周知のように、自動車の発電機に内蔵されたICレギュレータは、車両の照明ランプ、電動ファン等のスイッチがオンされて電気負荷が増大したとき、発電機のフィールド電流を増大させ、発電機の発電量を増大させる。

【0003】 しかしながら、アイドリング時にフィールド電流が増大すると発電機の回転負荷が増大して内燃機関の回転数が低下し、不快な振動が発生する。このような不具合を防止するため、従来よりアイドリング時の回転変動を防止する回転制御装置が知られている。例えば、特開平1-277650号公報には、電気負荷が急増した際に、フィールド電流の増加を検知したとき、内燃機関の吸入空気量の増加を図ることによって、内燃機

2

関のトルクを増加させていることが提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述の照明ランプ等による電気負荷は、連続的な負荷であるが、電気負荷には、自動車のウインカーやハザードランプ等のように間欠的な負荷もある。連続的な負荷であれば、吸入空気量が増大された時点と内燃機関の回転数が増大する時点との間に時間差があつても、回転数の負荷による落込みは漸次回復するので問題はないが、間欠的に変動する負荷の場合には、このような時間差があると吸入空気量を制御しても回転数は安定化しない。

【0005】 また、従来の内燃機関では、ピストン等の重量が大きいために、このような間欠的負荷変動に起因する振動は、ピストン等の運動に伴う振動に隠れてしまい、何等問題は無かった。しかしながら、自動車のエンジンは益々軽量化されており、ある程度以上に軽量化が進んだ場合には、上記のような間欠的電気負荷が発生した場合にも、内燃機関の回転数が変動することが考えられる。

【0006】 本発明は、間欠的電気負荷が発生した場合にも、内燃機関の回転変動を防止し得るような内燃機関の回転変動防止装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、図1に例示するように、内燃機関の運転状態に応じて、点火時期を制御する点火時期制御手段と、内燃機関により駆動され、かつバッテリおよび車両の電気機器に電力を供給する発電機と、前記電気機器の電気負荷の変動により生じる前記発電機の回転負荷の過渡的変化を検出する過渡的負荷変化検出手段と、前記過渡的負荷変化検出手段により前記発電機の回転負荷の過渡的変化が検出されたとき、前記点火時期制御手段により制御される点火時期を、回転負荷が増大する場合にはその変化量に基づいて進角させ、回転負荷が減少する場合にはその変化量に基づいて遅角させる点火時期補正手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の回転変動防止装置を要旨とする。

【0008】 請求項2記載の発明は、図1に例示するように、内燃機関の運転状態に応じて、燃料の噴射量を制御する燃料噴射量制御手段と、内燃機関により駆動され、かつバッテリおよび車両の電気機器に電力を供給する発電機と、前記電気機器の電気負荷の変動により生じる前記発電機の回転負荷の過渡的変化を検出する過渡的負荷変化検出手段と、前記過渡的負荷変化検出手段により前記発電機の回転負荷の過渡的変化が検出されたとき、前記燃料噴射量制御手段により制御される燃料噴射量を、回転負荷が増大する場合にはその変化量に基づいて増大させ、回転負荷が減少する場合にはその変化量に基づいて減少させる燃料噴射量補正手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の回転変動防止装置を要旨とする。

る。

【0009】

【作用】本発明では、点火時期制御手段あるいは燃料噴射量制御手段が内燃機関の運転状態に応じて点火時期あるいは燃料噴射量を制御し、過渡的負荷変化検出手段が、車両の電気機器の電気負荷の変動により生じる発電機の回転負荷の過渡的变化を検出したとき、点火時期補正手段あるいは燃料噴射量補正手段が、点火時期制御手段により制御される点火時期あるいは燃料噴射量制御手段により制御される燃料噴射量を補正する。点火時期は、回転負荷が増大する場合には、その変化量に基づいて進角され、回転負荷が減少する場合には、その変化量に基づいて遅角される。燃料噴射量は、回転負荷が増大する場合には、その変化量に基づいて増大され、回転負荷が減少する場合には、その変化量に基づいて減少される。

【0010】点火時期あるいは燃料噴射量は内燃機関のトルクを直接的に制御する因子であるので、発電機の回転負荷の変動に基づき点火時期あるいは燃料噴射量を補正することにより、内燃機関の回転変動は防止される。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2は、請求項1に対応する第1の実施例の内燃機関の回転変動防止装置を示す概略ブロック図である。

【0012】図2において、発電機1は内燃機関の出力回転を受けて発電し、バッテリやウインカー、ハザードランプ、照明ランプ、電動ファン等の車両の電気機器に電力を供給するものである。レギュレータ2は、発電機1の出力電圧を検出し、その出力電圧に基づき、発電機1の界磁コイル1aに流れる界磁電流を制御することにより、発電機1の発電電圧の制御を行うものである。界磁電流は、レギュレータ2のスイッチング素子2aのオンオフ動作により制御される。

【0013】マイクロコンピュータ3には、上記界磁電流が入力されると共に、アイドルスイッチ4、回転センサ5およびシフト位置検知スイッチ6からの各出力が与えられる。アイドルスイッチ4は、スロットル弁が閉位置にあるとき、所定の信号を出力するものであり、該信号によりアイドリング状態にあることを検出することが\*

$$FD_{SM_i} = \frac{FD_{SM_{i-1}} \times (n-1) + FD_{UTY_i}}{n}$$

【0020】FD<sub>SM</sub>は、図4に示すようにデューティ値FD<sub>UTY</sub>の変動をなました値である。デューティ値は1.0~2.0ms/sec毎にサンプリングされ、全体で16回ないし32回サンプリングを行なって、なまし計算が行われる。

【0021】次に、ステップ107では、下記式により、過渡変化量DLFDが算出される。

$$DLFD = FD_{UTY_i} - FD_{SM_i}$$

\*できる。回転センサ5は内燃機関の所定の回転角度毎にパルス信号を発するものであり、出力されるパルス信号の間隔を測ることにより、内燃機関の回転数を検出することができる。シフト位置検知スイッチ6は、シフトレバーの位置を検知するためのものである。

【0014】マイクロコンピュータ3は、界磁電流により発電機1の回転負荷の状況を検出し、アイドルスイッチ4、回転センサ5及びシフト位置検知スイッチ6からの信号に基づいて、イグナイタ7の点火時期を補正して良いか否かを判別し、発電機1の回転負荷の状況に応じた補正量を算出し、イグナイタ7の動作を制御する。

【0015】点火時期は、内燃機関のトルクを直接的に制御する因子であるので、本実施例では、点火時期を補正することにより内燃機関の回転変動を防止するのである。図3は、第1の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。図3に示す処理は、180°C Aの一定のクランク角度毎に行われる。

【0016】まずステップ101では、回転センサ5の信号周期時間を計測することにより内燃機関の回転数が求められ、内燃機関の回転数と、図示しない吸入空気量センサからの空気量信号とに基づき、基本点火時期ABSEが求められる。次に、ステップ102では、シフト位置及び冷却水の水温等から求まる各種補正項が算出され、ステップ103では、基本点火時期ABSEに各種補正項が加算されて、最終点火時期AOPが算出される。

【0017】次に、ステップ104では、発電機1の出力状態を示す界磁コイル1aの電流変化つまり所定の電流値を越える時間と変化の周期によりデューティ値FD<sub>UTY</sub>が算出される。次に、ステップ105では、アイドルスイッチ4からの信号に基づいて、アイドリング状態か否かが判別される。アイドリング状態でなければ、以下のステップをスキップして、次の処理時間まで待機し、アイドリング状態であれば、ステップ106に進む。

【0018】ステップ106では、下記式によりデューティ値のなまし計算が行われる。  
【0019】  
【数1】

ここで、DLFDは、デューティ値とそのなまし値との差分値である。

【0022】次に、ステップ108では、過渡変化量DLFDが予め定める値α以上であるか否かが判別される。DLFDがαよりも小さければ、最終点火時期を補正する必要がないので、以下の処理をスキップして、次の処理時間まで待機し、DLFDがα以上であれば、ステップ109に進む。

5

【0023】尚、発電機の回転負荷の過渡的変化は、負荷がかかるときのみならず、負荷がなくなるときにも生じ、DLFDは負の値となり得るため、ステップ108では、DLFDの絶対値を取っている。ステップ109では、得られたDLFDに基づいて、記憶テーブルから点火時期補正量tAFDが求められる。点火時期補正量tAFDは、図5に示すように、過渡変化量DLFDが増えればそれだけ増加する量である。

【0024】次に、ステップ110では、最終点火時期AOPに補正量tAFDが加算され、最終点火時期AOPが補正される。次に、ステップ111では、シフト位置検知スイッチ6により、NレンジあるいはPレンジが選択されているか否かが判別される。これは、図6に示すように、シフトレバーがDレンジ等になっている場合と、Nレンジ等になっている場合とでは、最大トルクを得る点火時期(MBT)が互いに異なるために、それぞれに適した点火時期の変動許容域を与える必要があるからである。

【0025】即ち、シフト位置がNレンジあるいはPレンジであれば、ステップ112において、最終点火時期AOPが所定のAMAX1を越えるか否かが判別され、 $AOP > AMAX1$ であれば、ステップ113において、AMAX1を最終点火時期AOPとする。

【0026】 $AOP > AMAX1$ でなければ、ステップ114に進み、最終点火時期AOPが所定のAMIN1よりも小さいか否かが判別される。 $AOP < AMIN1$ であれば、ステップ115において、AMIN1を最終点火時期AOPとする。AMIN1 $\leq AOP \leq AMAX1$ であれば、ステップ110で得られた最終点火時期AOPのまま処理を終了する。

【0027】一方、シフト位置がNレンジあるいはPレンジでない場合、つまりDレンジ等である場合には、ステップ116に進み、最終点火時期AOPが所定のAMAX2を越えるか否かが判別され、 $AOP > AMAX2$ であれば、ステップ117において、AMAX2を最終点火時期AOPとする。

【0028】 $AOP > AMAX2$ でなければ、ステップ118に進み、最終点火時期AOPが所定のAMIN2よりも小さいか否かが判別される。 $AOP < AMIN2$ であれば、ステップ119において、AMIN2を最終点火時期AOPとする。AMIN2 $\leq AOP \leq AMAX2$ であれば、ステップ110で得られた最終点火時期AOPのまま処理を終了する。尚、AMIN1 $> AMIN2$ ,  $AMAX1 > AMAX2$ である。

【0029】図7は、間欠的な電気負荷が生じたときの本実施例の動作を示す波形図である。図7に示すようにオン状態およびオフ状態が交互に繰り返す間欠的な電気負荷が生じた場合には、界磁コイル1aの界磁電流のデューティ値FDUTYは、電気負荷がオフ状態からオン状態に変わったときと、オン状態からオフ状態に変わっ

6

たときに急激に変動する。そのときのなまし値FDSTMが一点鎖線で示されている。FDUTYとFDSTMとの差分が点火時期の補正量を規定するDLFDである。最終点火時期AOPは電気負荷がオン状態になったときには、DLFDに対応する量だけ進角側に補正され、電気負荷がオフ状態になったときには、DLFDに対応する量だけ遅角側に補正される。この結果、内燃機関の回転数Neは、なだらかな変化となる。

【0030】一方、間欠的な電気負荷により、最終点火時期を補正しない場合には、内燃機関の回転数Neは点線で示すように大きく変動する。図8は、ヘッドライト等を点灯した場合のように連続的な電気負荷が生じたときの本実施例の動作を示す波形図である。連続的な電気負荷が生じた場合には、界磁電流のデューティ値FDUTYは急激に変化するが、なまし値FDSTMは緩慢に変化する。このため、最終点火時期AOPは、電気負荷がオン状態になった直後に、DLFDに基づいて進角補正され、その後徐々に補正量は減じられる。

【0031】この結果、電気負荷が生じた直後における内燃機関の回転数の低下が防止される。尚、電気的負荷に応じて点火時期を補正しない場合の回転数が点線で示されている。

【0032】一方、電気負荷が生じたことにより、内燃機関の回転数が低下すると、車両に搭載された図示しないECUが吸入空気量DOPを増大させるように働く。内燃機関はフィードバック制御されているため吸入空気量が増大すると、燃料噴射量が増えて内燃機関のトルクが増大する。吸入空気量の増大に伴うトルクの増大は点火時期補正が働くくなる頃に起こるため、内燃機関の回転数は維持される。

【0033】尚、ステップ101ないし103が点火時期制御手段として働き、ステップ104, 106, 107および108が過渡的負荷変化検出手段として働き、ステップ109ないしステップ119が点火時期補正手段として働く。以上のように、第1の実施例によれば、間欠的な電気負荷が生じた場合にも、内燃機関の回転数の変動を防止することができる。

【0034】上記実施例では、Nレンジの場合とDレンジの場合とで異なる変動許容域を設けたが、Dレンジにおいて更に正確な補正を行なうために、ステップ111とステップ116との間に、AOPを所定のオフセット分だけずらせる処理を設けても良い。

【0035】第1の実施例では、点火時期を補正することにより、内燃機関の回転数の変動を防止したが、請求項2に対応する第2の実施例では、内燃機関に供給される燃料噴射量を補正することにより、内燃機関の回転数の変動を防止する。燃料噴射量も、内燃機関のトルクを直接的に制御する因子である。

【0036】第2の実施例の構成を示すブロック図は、図2におけるイグナイタ7がインジェクタに置き変わる

7

だけであるので、図示を省略する。図9は、第2の実施例の動作を示すフローチャートである。図9に示す処理は、 $180^\circ$ CAの一定のクランク角度毎に行われる。

【0037】まずステップ201では、回転センサ5の信号周期時間を計測することにより内燃機関の回転数が求められ、内燃機関の回転数と、図示しない吸入空気量センサからの空気量信号とに基づき、基本噴射量を規定する基本噴射時間TPが求められる。

【0038】次に、ステップ202では、冷却水の水温、吸入空気の気温等から求まる各種補正項および空燃比フィードバック補正の補正項等が算出され、ステップ203では、基本噴射時間TPに各種補正項が加算されて、噴射パルス幅TAUが算出される。

【0039】次に、ステップ204では、第1の実施例と同様、発電機1の出力状態を示す界磁コイル1aの電流変化に基づいて、デューティ値FDUTYが算出される。次に、ステップ205では、アイドルスイッチ4からの信号に基づいて、アイドリング状態か否かが判別される。アイドリング状態でなければ、以下のステップをスキップして、次の処理時間まで待機し、アイドリング状態であれば、ステップ206に進む。

【0040】ステップ206では、第1の実施例と同様の式によりデューティ値のなまし計算が行われる。次に、ステップ207では、第1の実施例と同様にして、過渡変化量DLFDが算出される。次に、ステップ208では、過渡変化量DLFDが予め定める値 $\alpha$ 以上であるか否かが判別される。DLFDが $\alpha$ よりも小さければ、以下の処理をスキップして、次の処理時間まで待機し、DLFDが $\alpha$ 以上であれば、ステップ209に進む。

【0041】ステップ209では、得られたDLFDに基づいて、記憶テーブルから燃料補正量tFFDが求められる。燃料補正量tFFDは、過渡変化量DLFDが増えればそれだけ増加する量である。次に、ステップ210において、噴射パルス幅TAUに補正量tFFDが加算されて、噴射パルス幅TAUが補正される。

【0042】次に、ステップ211において、噴射パルス幅TAUが所定のFMAXを越えているか否かが判別され、 $TAU > FMAX$ であれば、ステップ213において、FMAXを噴射パルス幅とする。 $TAU > FMAX$ でなければ、ステップ212において、噴射パルス幅TAUが所定のFMINよりも小さいか否かが判別される。 $TAU < FMIN$ であれば、ステップ214において、FMINを噴射パルス幅とする。 $FMIN \leq TAU$

8

$\leq FMAX$ であれば、ステップ210で得られた噴射パルス幅TAUのまま処理を終了する。

【0043】尚、ステップ201ないし203が燃料噴射量制御手段として働き、ステップ204およびステップ206ないしステップ208が過渡的負荷変化検出手段として働き、ステップ209ないしステップ214が燃料噴射量補正手段として働く。

【0044】第2の実施例においても、第1の実施例と同様、間欠的な電気負荷が生じた場合にも、内燃機関の回転数の変動を防止することができる。

【0045】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、間欠的電気負荷により生じる発電機の回転負荷の過渡的変化量に基づいて、点火時期を補正するようにしたので、間欠的電気負荷が生じた場合にも内燃機関の回転の変動を防止して、回転の安定化を図ることができる。

【0046】請求項2記載の発明によれば、間欠的電気負荷により生じる発電機の回転負荷の過渡的変化量に基づいて、燃料噴射量を補正するようにしたので、間欠的電気負荷が生じた場合にも内燃機関の回転の変動を防止して、回転の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関の回転変動防止装置の基本構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例の内燃機関の回転変動防止装置を示す概略ブロック図である。

【図3】第1の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】デューティ値、そのなまし値および過渡的変化量の説明図である。

【図5】過渡的変化量と点火時期補正量との関係の説明図である。

【図6】DレンジとNレンジにおける点火時期と内燃機関の回転数との関係を示す説明図である。

【図7】間欠的な電気負荷が生じたときの第1の実施例の動作を示す波形図である。

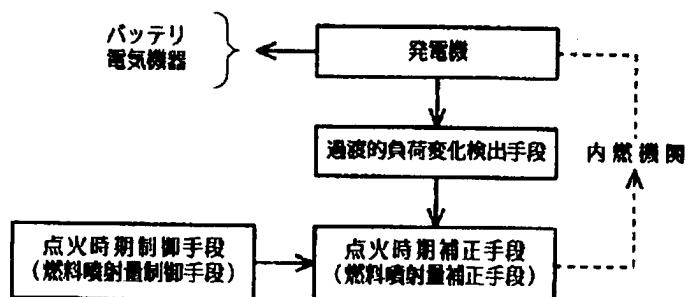
【図8】連続的な電気負荷が生じたときの第1の実施例の動作を示す波形図である。

【図9】第2の実施例の動作を示すフローチャートである。

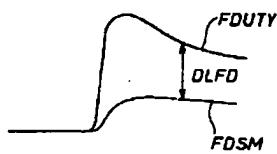
【符号の説明】

1…発電機 1a…界磁コイル 2…レギュレータ  
3…マイクロコンピュータ 5…回転センサ 7…  
イグナイタ

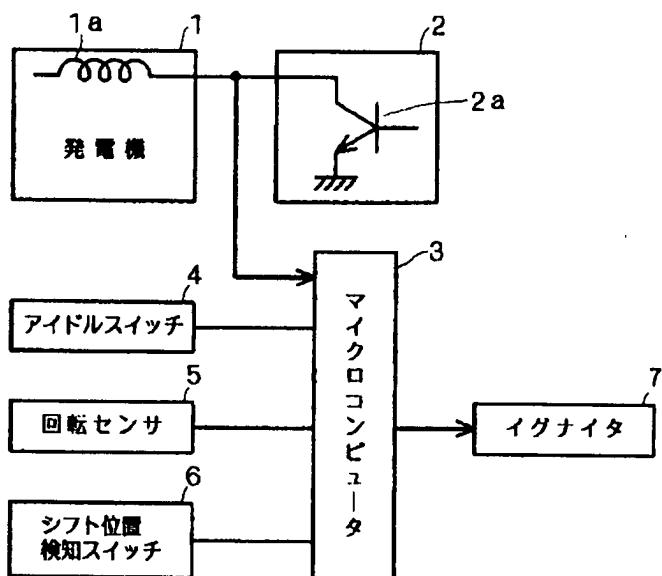
【図1】



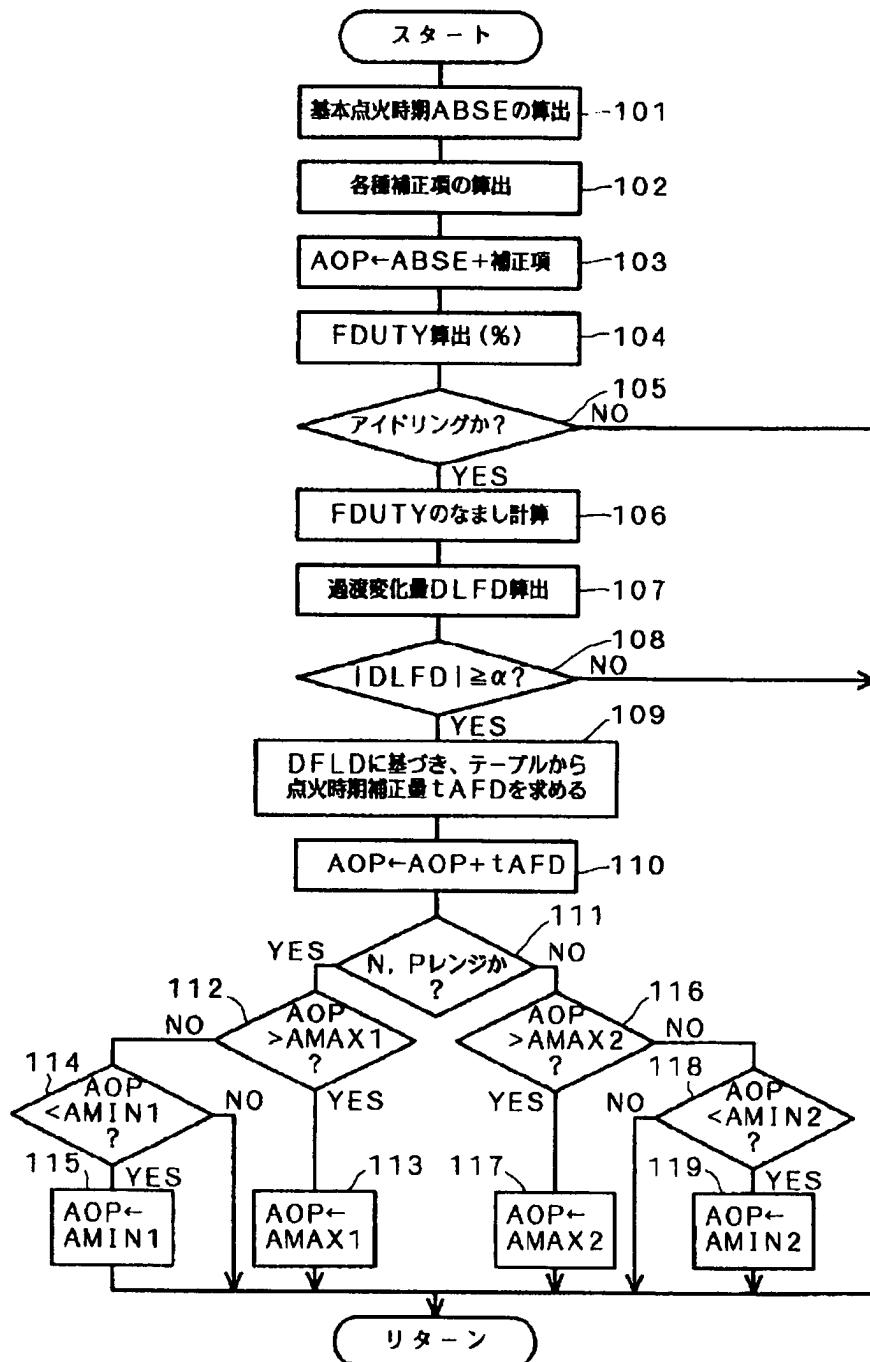
【図4】



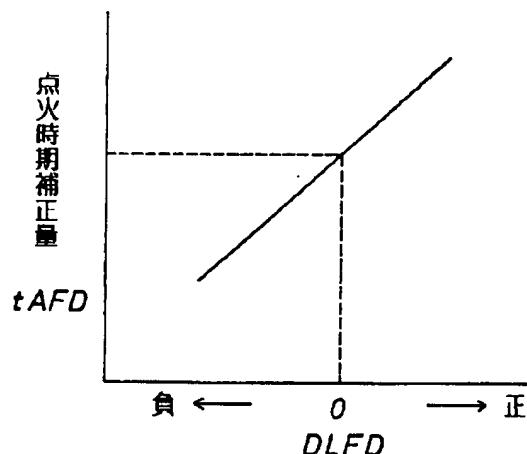
【図2】



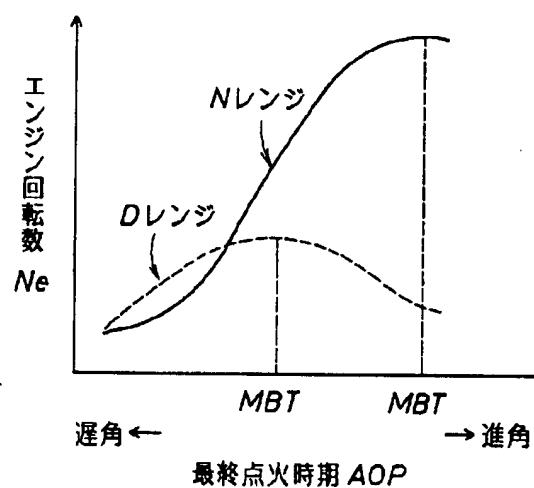
【図3】



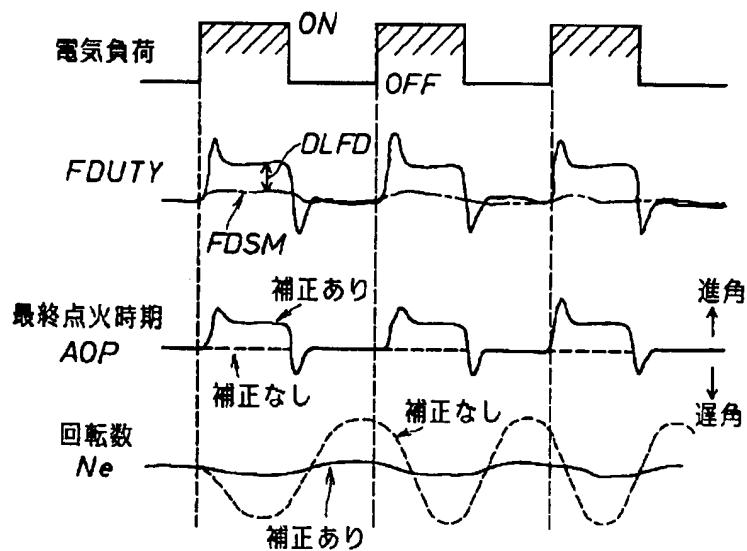
【図5】



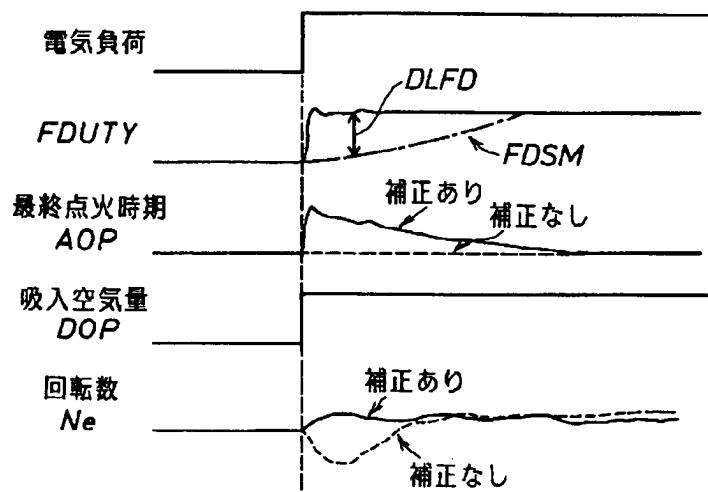
【図6】



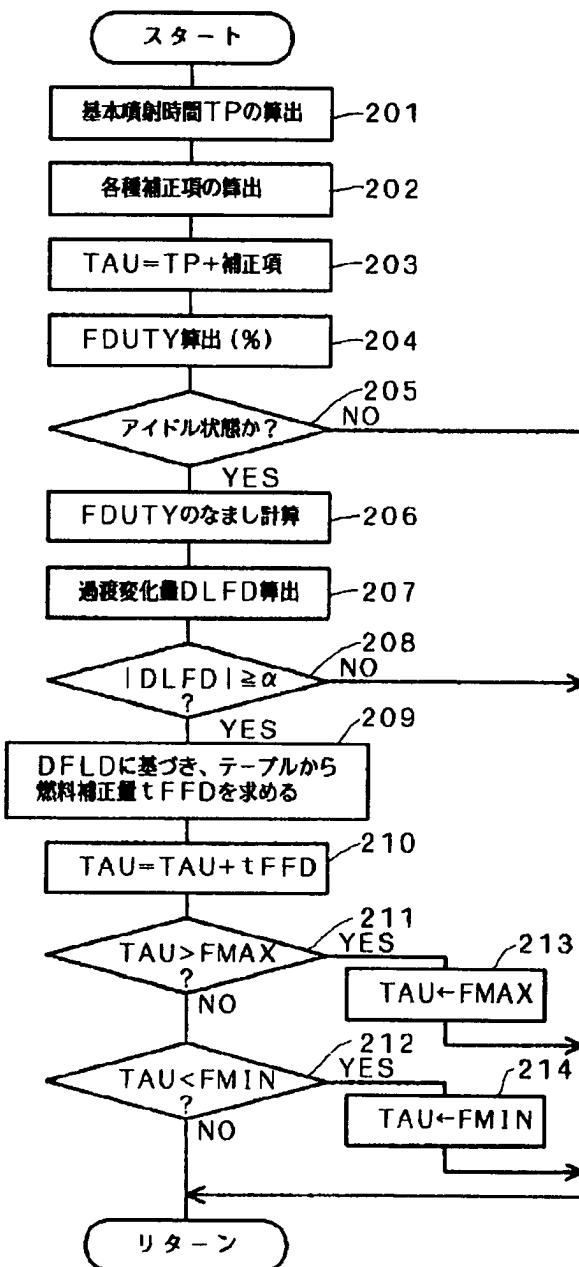
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
 F 02 D 45/00  
 F 02 P 5/15

識別記号 330  
 行内整理番号 8109-3G  
 E 9150-3G

技術表示箇所